Gebrauchsanweisung

Sinterofen

Multimat2Sinter





Inhalt

1 Allgemeines ... 4
1.1 Angaben zur Gebrauchsanweisung ... 4
1.2 Symbolerklärung ... 4
1.3 Urheber und Schutzrechte ... 5
1.4 Haftungsbeschränkung ... 5
1.5 Ersatzteile ... 6
1.6 Garantiebestimmungen ... 6
1.7 Kundendienst ... 6
2 Sicherheit ... 7
2.1 Verantwortung des Betreibers ... 7
2.2 Personalanforderungen ... 7
2.2.1 Qualifikationen ... 7
2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung ... 8
2.4 Persönliche Schutzausrüstung ... 8
2.5 Besondere Gefahren ... 8
2.6 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen ... 10
2.7 Beschilderung ... 10
3 Technische Daten ... 11
3.1 Allgemeine Angaben ... 11
3.2 Anschlusswerte ... 11
3.3 Betriebsbedingungen ... 11
3.4 Typenschild ... 12
4 Aufbau und Funktion ... 12
4.1 Übersicht ... 12
4.2 Baugruppenbeschreibung ... 13
4.3 Anschlüsse ... 13
4.4 Gefahrenbereiche ... 14
4.5 Bedienelemente ... 14
4.5.1 Regler, Elektronik ... 14
4.5.2 Schalter- und Tastenfunktionen ... 15
4.5.3 Anzeigefunktionen ... 15
4.6 Lieferumfang ... 15
5 Transport, Verpackung und Lagerung ... 16
5.1 Sicherheitshinweise für den Transport ... 16
5.2 Symbole auf der Verpackung ... 16
5.3 Transportinspektion ... 17
5.4 Verpackung ... 17
5.5 Transport ... 18

6 Installation und Erstinbetriebnahme 18
6.1 Sicherheit 18
6.2 Installation 19
6.2.1 Hochtemperaturofen aufstellen 19
6.2.2 Anschließen der Argonversorgung 20
6.3 Anschließen an die Energieversorgung 21
6.4 Erstinbetriebnahme 21
6.4.1 Transportsicherung entfernen 21
6.4.2 Öffnen/Schließen der Ofentür 21
6.4.3 Ofenparameter einstellen 22
7 Bedienung 23
7.1 Sicherheit 23
7.2 Ofen einschalten 24
7.3 Sintern von Crypton 25
7.4 Wechseln der Ofentür 26
7.5 Hinweis zum Wechsel der Türen 27
7.6 Sintern von Cercon 28
7.7 Programmieren 29
7.8 Heizprogramm speichern 31
7.9 Heizprogramm starten und anhalten 32
7.10 Heizprogramm automatisch starten 33
7.11 Ofenkammer schließen / öffnen 34
7.12 Ofen ausschalten 34
8 Zusatzfunktionen 35
8.1 Speed-Sintern mit Cercon Materialen 35
8.2 Speed Sinterprogramme erstellen 36
8.3 Sinterprogramme mit optimierter Abkühlphase 37
9 Störungen 37
9.1 Sicherheit 37
9.2 Störungsanzeigen 38
9.3 Störungstabelle 39
9.4 Systeminformationen zur Fehlerdiagnose 40
10 Wartung und Reinigung 41
10.1 Sicherheit 41
10.2 Wartungsplan 41
10.3 Wartungsarbeiten 41
10.3.1 Heizkammer und Liftteller reinigen 41
10.4 Reinigung 41
11 Demontage und Entsorgung 42
11.1 Sicherheit 42
11.2 Demontage 42
11.3 Entsorgung 42
12 EG-Konformitätserklärung 43

1 Allgemeines

1.1 Angaben zur Gebrauchsanweisung

Diese Anleitung ermöglicht den sicheren und effizienten Umgang mit dem Gerät.

Die Anleitung ist Bestandteil des Geräts und muss in unmittelbarer Nähe des Geräts für das Personal jederzeit zugänglich aufbewahrt werden. Das Personal muss diese Anleitung vor Beginn aller Arbeiten sorgfältig durchgelesen und verstanden haben. Grundvoraussetzung für sicheres Arbeiten ist die Einhaltung aller angegebenen Sicherheitshinweise und Handlungsanweisungen in dieser Anleitung.

Darüber hinaus gelten die örtlichen Unfallverhütungsvorschriften und allgemeinen Sicherheitsbestimmungen für den Einsatzbereich des Geräts.

Abbildungen in dieser Anleitung dienen dem grundsätzlichen Verständnis und können von der tatsächlichen Ausführung des Geräts abweichen.

Neben dieser Anleitung gelten die im Anhang befindlichen Anleitungen der verbauten Komponenten.

Das Befolgen der Anweisungen in dieser Betriebsanleitung hilft Gefahren zu vermeiden und die Zuverlässigkeit und die Lebensdauer des Geräts zu erhöhen.

Für Schäden, die aufgrund des unsachgemäßen Betriebes des Gerätes und/oder der Missachtung der Bestimmungen dieser Gebrauchsanweisung entstehen, übernimmt die DeguDent GmbH keine Haftung.

Hinweis: Wir sind stets bemüht, die Gebrauchsanweisung für Sie zu aktualisieren. Die aktuellste Version können Sie jederzeit im Download-Bereich unserer Internetseite einsehen unter www.degudent.de.

Falls Sie Fragen haben, die Ihnen diese Betriebsanleitung nicht beantwortet, wenden Sie sich an:

DeguDent GmbH
Rodenbacher Chaussee 4
D-63457 Hanau

1.2 Symbolerklärung

Sicherheitshinweise

Sicherheitshinweise sind in dieser Anleitung durch Symbole gekennzeichnet. Die Sicherheitshinweise werden durch Signalworte eingeleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen.

Sicherheitshinweise unbedingt einhalten und umsichtig handeln, um Unfälle, Personen- und Sachschäden zu vermeiden.

	**GEFAHR!** … weist auf eine unmittelbar gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führt, wenn sie nicht gemieden wird.

	**WARNUNG!** … weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zum Tod oder zu schweren Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

	**VORSICHT!** … weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu geringfügigen oder leichten Verletzungen führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

	**VORSICHT!** … weist auf eine möglicherweise gefährliche Situation hin, die zu Sachschäden führen kann, wenn sie nicht gemieden wird.

Tipps und Empfehlungen

	*HINWEIS!* *… hebt nützliche Tipps und Empfehlungen sowie Informationen für einen effizienten und störungsfreien Betrieb hervor.*

Besondere Sicherheits-hinweise	Um auf besondere Gefahren aufmerksam zu machen, werden in Sicherheitshinweisen folgende Symbole eingesetzt:

	**GEFAHR!** **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!** … kennzeichnet lebensgefährliche Situationen durch elektrischen Strom. Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise besteht die Gefahr schwerer Verletzungen oder des Todes.

1.3 Urheber und Schutzrechte

1.4 Haftungsbeschränkung

Alle Angaben und Hinweise in dieser Anleitung wurden unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften, des Stands der Technik sowie unserer langjährigen Erkenntnisse und Erfahrungen zusammengestellt.

Der Hersteller übernimmt keine Haftung für Schäden aufgrund:

- Nichtbeachtung der Anleitung
- Nichtbestimmungsgemäßer Verwendung
- Einsatz von nicht ausgebildetem Personal
- Eigenmächtiger Umbauten
- Technischer Veränderungen
- Verwendung nicht zugelassener Ersatzteile

Der tatsächliche Lieferumfang kann bei Sonderausführungen, der Inanspruchnahme zusätzlicher Bestelloptionen oder aufgrund neuester technischer Änderungen von den hier beschriebenen Erläuterungen und Darstellungen abweichen.

Es gelten die im Liefervertrag vereinbarten Verpflichtungen, die Allgemeinen Geschäftsbedingungen sowie die Lieferbedingungen des Herstellers und die zum Zeitpunkt des Vertragsabschlusses gültigen gesetzlichen Regelungen.

Technische Änderungen im Rahmen der Verbesserung der Gebrauchseigenschaften und der Weiterentwicklung behalten wir uns vor.

1.5 Ersatzteile

<table><tr><td></td><td>

WARNUNG!
Sicherheitsrisiko durch falsche Ersatzteile!

Falsche oder fehlerhafte Ersatzteile können die Sicherheit beeinträchtigen sowie zu Beschädigungen, Fehlfunktionen oder Totalausfall führen.

Deshalb:

➢ Nur Originalersatzteile des Herstellers verwenden.
</td></tr></table>

Ersatzteile über Vertragshändler oder direkt beim Hersteller beziehen (Adresse ⇨*Seite 4*).

1.6 Garantiebestimmungen

Die Garantiebestimmungen und AGB sind im Internet einsehbar und können von dort heruntergeladen werden (Adresse ⇨ *Seite 4*).

1.7 Kundendienst

Für technische Auskünfte steht unser Kundendienst zur Verfügung (Adresse ⇨ *Seite 4*).

Darüber hinaus sind unsere Mitarbeiter ständig an neuen Informationen und Erfahrungen interessiert, die sich aus der Anwendung ergeben und für die Verbesserung unserer Produkte wertvoll sein können.

2 Sicherheit

Dieser Abschnitt gibt einen Überblick über alle wichtigen Sicherheitsaspekte für einen optimalen Schutz des Personals sowie für den sicheren und störungsfreien Betrieb.

Die Nichtbeachtung der in dieser Anleitung aufgeführten Handlungsanweisungen und Sicherheitshinweise kann zu erheblichen Gefährdungen führen!

2.1 Verantwortung des Betreibers

Das Gerät wird im gewerblichen Bereich eingesetzt. Der Betreiber des Geräts unterliegt daher den gesetzlichen Pflichten zur Arbeitssicherheit.

Neben den Arbeitssicherheitshinweisen in dieser Betriebsanleitung müssen die für den Einsatzbereich des Gerätes gültigen Sicherheits-, Unfallverhütungs- und Umweltschutzvorschriften eingehalten werden. Dabei gilt insbesondere:

- Der Betreiber muss sich über die geltenden Arbeitsschutzbestimmungen informieren und in einer Gefährdungsbeurteilung zusätzlich Gefahren ermitteln, die sich durch die speziellen Arbeitsbedingungen am Einsatzort des Gerätes ergeben. Diese muss er in Form von Betriebs-anweisungen für den Betrieb des Gerätes umsetzen.
- Der Betreiber muss die Zuständigkeiten für Installation, Bedienung, Wartung und Reinigung eindeutig regeln und festlegen.
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass alle Mitarbeiter, die mit dem Gerät umgehen, die Betriebsanleitung gelesen und verstanden haben.
  Darüber hinaus muss er das Personal in regelmäßigen Abständen schulen und über die Gefahren informieren.
- Der Betreiber muss dem Personal die erforderliche Schutzausrüstung bereitstellen.
- Weiterhin ist der Betreiber dafür verantwortlich, dass das Gerät stets in technisch einwandfreiem Zustand ist, daher gilt Folgendes:
- Der Betreiber muss dafür sorgen, dass die in dieser Betriebsanleitung beschriebenen Wartungsintervalle eingehalten werden.
- Der Betreiber muss alle Sicherheitseinrichtungen regelmäßig auf Funktionsfähigkeit und Vollständigkeit überprüfen lassen

2.2 Personalanforderungen

2.2.1 Qualifikationen

	**WARNUNG!** **Verletzungsgefahr bei unzureichender Qualifikation!** Unsachgemäßer Umgang kann zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen. Deshalb: ➢ Alle Tätigkeiten nur durch dafür qualifiziertes Personal durchführen lassen.

Personal	➢ **Laborfachkraft, ausgebildeter Zahntechniker** ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Bestimmungen in der Lage, die übertragenen Arbeiten auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.
	➢ **Elektrofachkraft** ➢ ist aufgrund der fachlichen Ausbildung, Kenntnisse und Erfahrungen sowie Kenntnis der einschlägigen Normen und Bestimmungen in der Lage, Arbeiten an elektrischen Anlagen auszuführen und mögliche Gefahren selbstständig zu erkennen und zu vermeiden.

2.3 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Gerät ist ausschließlich für den hier beschriebenen Verwendungszweck konzipiert und konstruiert:

Der Hochtemperaturofen dient zum Sintern von zahntechnischen Zirkonoxidkeramiken und Kronen und Brücken aus sinterfähigen Kobalt-Chrom-Legierungen mit einer Temperatur von bis zu 1600 °C.

	**WARNUNG!** **Gefahr durch nicht bestimmungsgemäße Verwendung!** Jede über die bestimmungsgemäße Verwendung hinausgehende und/oder andersartige Benutzung des Gerätes kann zu gefährlichen Situationen führen. Deshalb: – Das Gerät nur bestimmungsgemäß verwenden. – Alle Angaben in dieser Betriebsanleitung strikt einhalten.

Ansprüche jeglicher Art wegen Schäden aus nicht bestimmungsgemäßer Verwendung sind ausgeschlossen.

Für alle Schäden bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung haftet allein der Betreiber.

2.4 Persönliche Schutzausrüstung

Bei der Arbeit ist das Tragen von persönlicher Schutzausrüstung erforderlich, um die Gesundheitsgefahren zu minimieren.

- Die für die jeweilige Arbeit notwendige Schutzausrüstung während der Arbeit stets tragen.
- Im Arbeitsbereich angebrachte Hinweise zur persönlichen Schutzausrüstung befolgen.

2.5 Besondere Gefahren

Die hier aufgeführten Sicherheitshinweise und die Warnhinweise in den weiteren Kapiteln dieser Anleitung beachten, um Gesundheitsgefahren zu reduzieren und gefährliche Situationen zu vermeiden.

Elektrischer Strom		**GEFAHR!** **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!** Bei Berührung mit spannungsführenden Teilen besteht unmittelbare Lebensgefahr. Beschädigung der Isolation oder einzelner Bauteile kann lebensgefährlich sein. Deshalb: ➢ Bei Beschädigungen der Isolation Spannungsversorgung sofort abschalten und Reparatur veranlassen. ➢ Arbeiten an der elektrischen Anlage nur von Elektrofachkräften ausführen lassen. ➢ Bei allen Arbeiten an der elektrischen Anlage diese spannungslos schalten und Spannungsfreiheit prüfen. ➢ Vor Wartungs-, Reinigungs- und Reparaturarbeiten Spannungsversorgung abschalten und gegen Wieder-einschalten sichern. ➢ Keine Sicherungen überbrücken oder außer Betrieb setzen. Beim Auswechseln von Sicherungen die korrekte Ampere-Zahl einhalten. ➢ Feuchtigkeit von spannungsführenden Teilen fernhalten. Diese kann zum Kurzschluss führen.

Heiße Oberflächen		**VORSICHT!** **Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen!** Kontakt mit heißen Bauteilen kann Verbrennungen verursachen. Deshalb: ➢ Bei allen Arbeiten in der Nähe von heißen Bauteilen grundsätzlich Arbeitsschutzkleidung und Schutzhandschuhe tragen. ➢ Vor allen Arbeiten sicherstellen, dass alle Bauteile auf Umgebungstemperatur abgekühlt sind.

Heiße Werkstücke		**WARNUNG!** **Verbrennungsgefahr durch heiße Werkstücke!** Werkstücke erreichen im Betrieb hohe Temperaturen und können bei Kontakt Verbrennungen hervorrufen. Deshalb: ➢ Vor dem Umgang mit Werkstücken prüfen, ob diese heiß sind. Falls erforderlich, abkühlen lassen. ➢ Heiße Werkstücke ausschließlich mit Beschickungszangen handhaben.

Mineralische Fasern	Die **Wärmeisolierung** der Brennkammer und des Brennsockels enthalten **Keramikfasern**, welche als krebserzeugend eingestuft sind. Messungen an einem im Betrieb befindlichen Ofen haben gezeigt, dass das Akzeptanzrisiko für diese Fasern beim bestimmungsgemäßen Betrieb deutlich unterschritten wird. Schäden an dem Ofen dürfen nur von einem Fachmann (z. B. Geräteservice der DeguDent GmbH) behoben werden. Sichtbare **Faserablagerungen an den offen zugänglichen Teilen des Ofens** müssen durch **zugelassene Reinigungsmethoden** (z. B. **feucht aufwischen** oder **absaugen über zugelassene Filter**) beseitigt werden. **Abblasen mit Druckluft** oder **kehren mit Besen oder Pinseln im trockenen Zustand sind nicht erlaubt**. Sollte es vermehrt zu sichtbaren Faserablagerungen im bestimmungsgemäßen Betrieb kommen, schalten Sie bitte die bereits vor genannten Servicetechniker ein. **Schadhafte Zubehörteile**, welche Keramikfasern enthalten, dürfen **nicht weiter verwendet werden.**

2.6 Verhalten im Gefahrenfall und bei Unfällen

Vorbeugende Maßnahmen	➢ Stets auf Unfälle oder Feuer vorbereitet sein! ➢ Erste-Hilfe-Einrichtungen (Verbandkasten, Decken usw.) und Feuerlöscher griffbereit aufbewahren. ➢ Personal mit Unfallmelde-, Erste-Hilfe- und Rettungseinrichtungen vertraut machen. ➢ Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei halten.

Maßnahmen bei Unfällen	➢ Not-Aus sofort auslösen. ➢ Erste-Hilfe-Maßnahmen einleiten. ➢ Personen aus der Gefahrenzone bergen. ➢ Verantwortlichen am Einsatzort informieren. ➢ Rettungsdienst alarmieren. ➢ Zufahrtswege für Rettungsfahrzeuge frei machen.

2.7 Beschilderung

Die folgenden Symbole und Hinweisschilder sind außen am Ofengehäuse bzw. dem Zusatzlüfter angebracht.

	**WARNUNG!** **Verletzungsgefahr durch unleserliche Symbole!** Im Laufe der Zeit können Aufkleber und Schilder verschmutzen oder auf andere Weise unkenntlich werden. Deshalb: ➢ Alle Sicherheits-, Warn- und Bedienungshinweise in stets gut lesbarem Zustand halten. ➢ Beschädigte Schilder oder Aufkleber sofort erneuern.

	**Warnhinweis "Heiße Oberfläche" (an der Ofenverblendung)** Heiße Oberflächen sind nicht immer wahrnehmbar. Vor Handhabung abkühlen lassen, ggf. Schutzhandschuhe benutzen.

 *Abb. 1: Netzanschluss*	**Warnhinweis "Betriebsanleitung beachten!" (an der Netzanschlussbuchse)**

3 Technische Daten

3.1 Allgemeine Angaben

Angabe	Wert	Einheit
Außenmaße (B x H x T)	385 x 780 x 500	mm
Brennraumvolumen	2 Speed-Sinterschalen ∅100 mm	
Max. Temperatur	1650	°C
Aufheizgeschwindigkeit	wählbar: 1 – 99	°C/min
Gewicht	58	kg

3.2 Anschlusswerte

Elektrisch	Angabe	Wert	Einheit
	Nennspannung	200-240	V AC
	Frequenz	50/60	Hz
	Zulässige Abweichung von der Nennspannung	± 10	%
	Max. Leistungsaufnahme	2000	W
	Überspannungskategorie	II (gemäß IEC 60364-4-443)	
	Absicherung gegen Überspannungen	Geeignete Filter gegen Überspannungen vorsehen.	
	Geräteabsicherung (bauseitig)	Anschluss an einen separaten Stromkreis mit Sicherung T10 AH, 250V	

3.3 Betriebsbedingungen

Umgebung	Angabe	Wert	Einheit
	Temperaturbereich	5-40	°C
	Relative Luftfeuchte, maximal	bis 31 °C: 80	%
		bis 40 °C: 50	%
		keine Kondensation	
	Aufstellung	in trockenen Innenräumen	
	Höhe	max. 2000	m
	Verschmutzungsgrad	Geprüft nach Verschmutzungsgrad II	

3.4 Typenschild

Das Typenschild befindet sich an der linken Gehäuseseite und beinhaltet folgende Angaben:

- Hersteller, Herstelleranschrift
- Typenbezeichnung (Type)
- Seriennummer (S/N)
- Netzspannung und -frequenz
- Leistungsaufnahme
- Entsorgungshinweis
- CE-Kennzeichnung
- Herstellungsjahr und –land

4 Aufbau und Funktion

4.1 Übersicht



Abb. 2: Übersicht

1	Bedienteil		3	Brenngutschale
2	Liftteller		4	Heizkammer (im Gehäuse)

4.2 Baugruppenbeschreibung

Heizkammer	Die Heizkammer besteht aus einer hochwertigen Keramik, die mit 4 $MoSi_2$-Heizelementen gleichmäßig rundum beheizt wird.
Wärmeisolierung	Die Heizkammer ist allseitig von einer keramischen Isolierschicht umgeben.
Lift	Das Brenngut wird von einem elektromotorischen Antrieb vollautomatisch in die Heizkammer hinein- und herausgefahren.
Regler	Der Regler stellt sicher, dass die gewünschte Solltemperatur in kürzester Zeit erreicht wird. Die Solltemperatur wird mit einer Genauigkeit von ± 3 °C gehalten. Ein Fühler mit einem PtRh-Pt-Thermoelement im Inneren der Heizkammer erfasst die Kammertemperatur in Nähe des Brenngutes. Eine Thermoelement-Bruchsicherung stellt sicher, dass der Ofen bei einem Fühlerdefekt nicht überhitzt. Betriebsparameter und Heizprogramme werden in einem nichtflüchtigen Speicher abgelegt und bleiben auch bei einem Ausfall der Stromversorgung erhalten.
Ofengehäuse	Das Ofengehäuse besteht aus Stahlblech. Das Bedienteil und die Gehäuseverblendung sind zusätzlich innen und außen kunststoffbeschichtet.

4.3 Anschlüsse

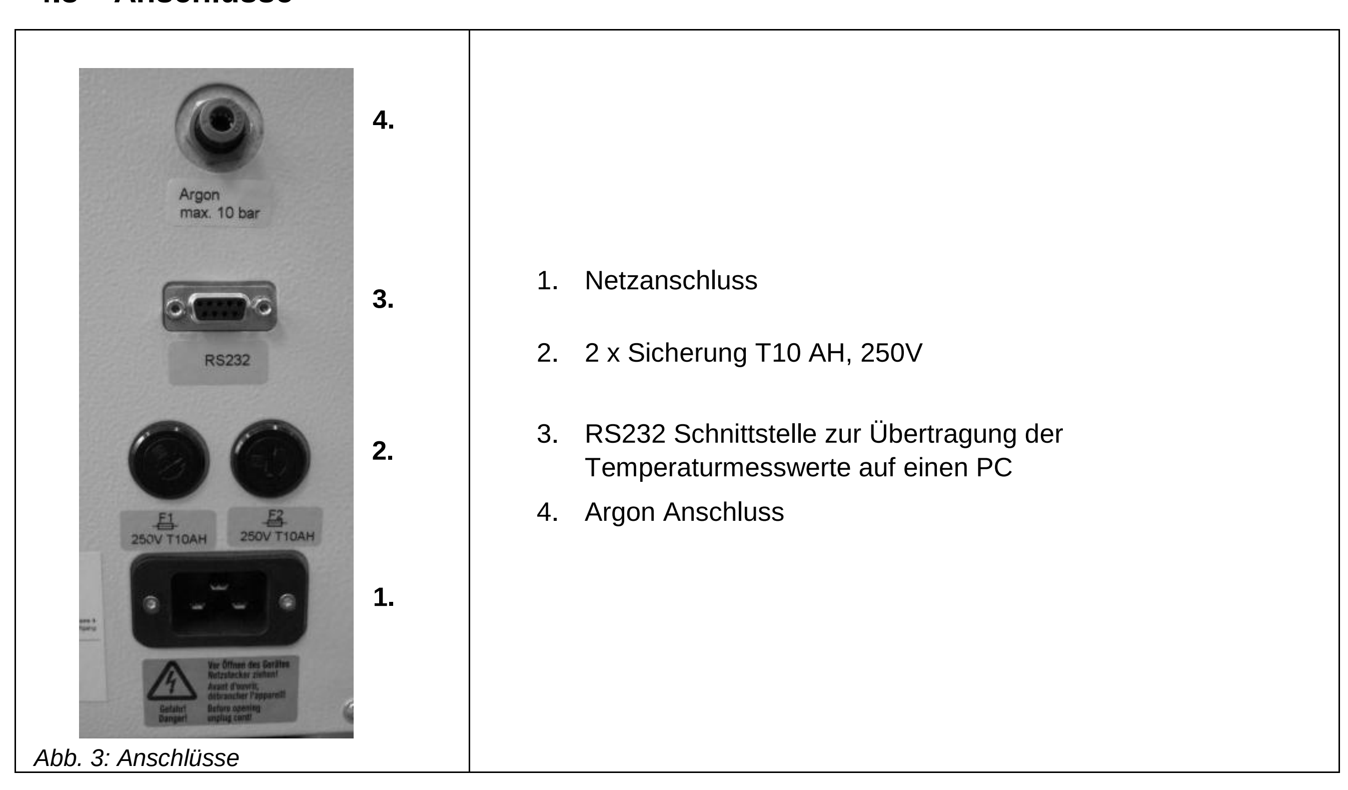
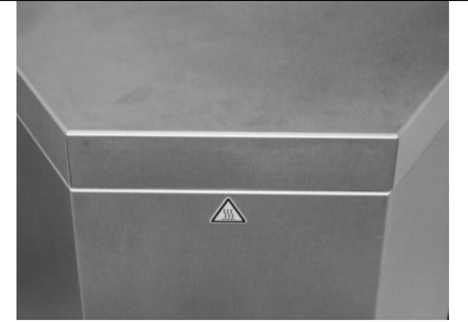
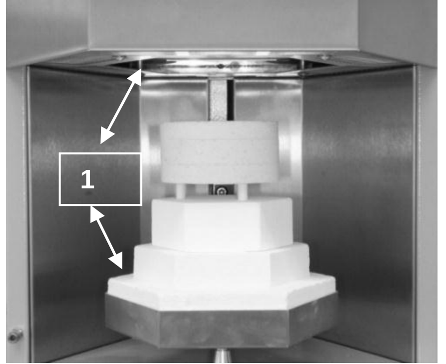


Abb. 3: Anschlüsse

1. Netzanschluss
2. 2 x Sicherung T10 AH, 250V
3. RS232 Schnittstelle zur Übertragung der Temperaturmesswerte auf einen PC
4. Argon Anschluss

4.4 Gefahrenbereiche

<table>
<tr><td>
Abb. 4: Heiße Oberfläche Ofengehäuse</td><td>Gefahrenbereich Ofengehäuse
➢ Verbrennungsgefahr an Außenflächen</td></tr>
<tr><td>
Abb. 5: Klemmbereich Lift</td><td>Gefahrenbereich Lift
➢ Klemmgefahr (Pos. 1) zwischen Liftteller und Heizkammer-einlass (der Heizkammereinlass ist verdeckt dargestellt)</td></tr>
</table>

4.5 Bedienelemente

4.5.1 Regler, Elektronik

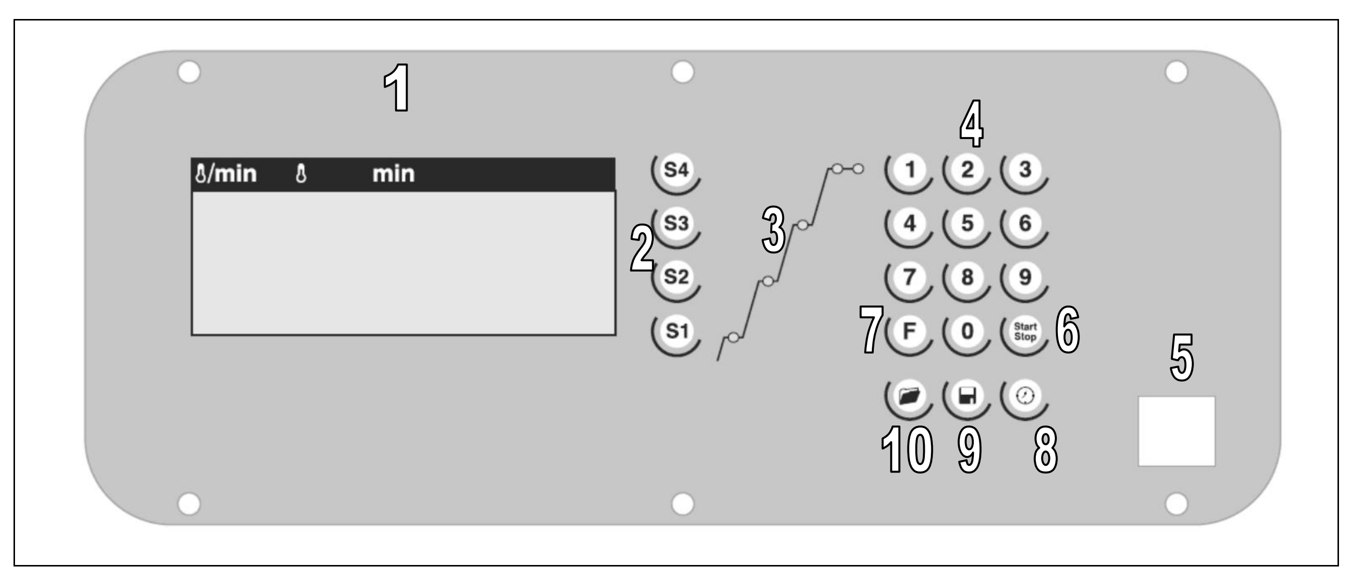
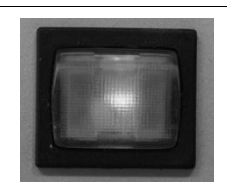


Abb. 6: Übersicht Bedienfläche

1	Anzeige	6	Taste **Start/Stop**
2	Stufen-Tasten **S1** – **S4**	7	Taste **F**
3	Phasen-LEDs	8	Taste **Timer**
4	Zifferntastenblock	9	Taste **Speichern**
5	Netzschalter	10	Taste **Laden**

4.5.2 Schalter- und Tastenfunktionen

 *Abb. 7: Netzschalter, eingeschaltet*	Netzschalter leuchtet in eingeschaltetem Zustand (bei Schalterstellung unten)

Tasten	Taste	Funktion
	Zifferntasten **0 – 9**	Ziffern eingeben
	Taste **F**	Parameter Dialog öffnen
	Taste **Start/Stop**	Heizprogramm starten/anhalten
	Taste **Laden**	Heizprogramm aus Speicher laden
	Taste **Speichern**	Heizprogramm in Speicher speichern
	Taste **Timer**	Schaltuhr aktivieren/deaktivieren
	Stufen-Tasten **S1-S4**	➢ Bei Bereitschaftsanzeige: Heizparameter auswählen ➢ In Dialogen: dialogabhängige Auswahl

4.5.3 Anzeigefunktionen

	Der Aufbau und die Funktionsweise der Anzeige sind ausführlich im Kapitel 7*, Bedienung*, *Seite 23* beschrieben.

4.6 Lieferumfang

Version Crypton®	Ofen Kabel Argon Tür Crypton® Glocke, Set, komplett Zirkonoxidperlen, Ø 1,25 mm (200 g) für Crypton Schalenzange
Version Cercon®	Ofen Kabel Cercon® Tür Speed Sinterschale, Ø 100 mm, komplett Aluoxidperlen, Ø 1-2 mm (200 g) für Zirkon Schalenzange

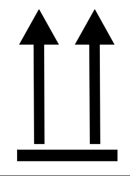
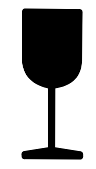
5 Transport, Verpackung und Lagerung

5.1 Sicherheitshinweise für den Transport

Unsachgemäßer Transport	!	**VORSICHT!** **Beschädigungen durch unsachgemäßen Transport!** Bei unsachgemäßem Transport können Sachschäden in erheblicher Höhe entstehen. Deshalb: ➢ Beim Abladen der Packstücke, bei der Anlieferung sowie beim innerbetrieblichem Transport vorsichtig vorgehen und die Symbole und Hinweise auf der Verpackung beachten. ➢ Verpackungen erst kurz vor der Installation entfernen.

Eigengewicht Ofen		**VORSICHT!** **Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Anheben des Ofens!** Unsachgemäßes Anheben des Ofens kann aufgrund dessen hohen Eigengewichts zu Rückenbeschwerden und Verletzungen führen. Deshalb: ➢ Gegebenenfalls zum Anheben des Ofens eine weitere Person hinzuziehen.

5.2 Symbole auf der Verpackung

	**Oben** Die Pfeilspitzen des Zeichens kennzeichnen die Oberseite des Packstückes. Sie müssen immer nach oben weisen, sonst könnte der Inhalt beschädigt werden.
	**Zerbrechlich** Kennzeichnet Packstücke mit zerbrechlichem oder empfindlichem Inhalt. Das Packstück mit Vorsicht behandeln, nicht fallen lassen und keinen Stößen aussetzen.

5.3 Transportinspektion

Die Lieferung bei Erhalt unverzüglich auf Vollständigkeit und Transportschäden prüfen.

Bei äußerlich erkennbarem Transportschaden wie folgt vorgehen:

- Lieferung nicht oder nur unter Vorbehalt entgegennehmen.
- Schadensumfang auf den Transportunterlagen oder auf dem Lieferschein des Transporteurs vermerken.
- Reklamation einleiten.

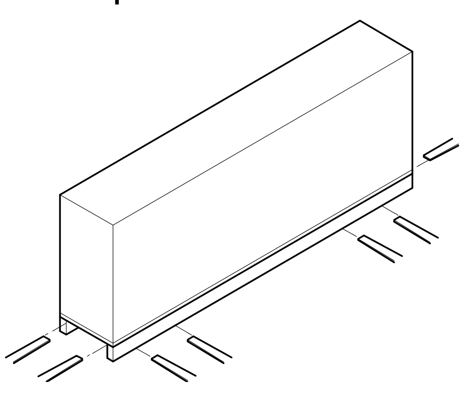
	*HINWEIS!* *Jeden Mangel reklamieren, sobald er erkannt ist. Schadenersatzansprüche können nur innerhalb der geltenden Reklamationsfristen geltend gemacht werden.*

5.4 Verpackung

Zur Verpackung	Die einzelnen Packstücke sind entsprechend den zu erwartenden Transportbedingungen verpackt. Für die Verpackung wurden ausschließlich umweltfreundliche Materialien verwendet. Die Verpackung soll die einzelnen Bauteile bis zur Montage vor Transportschäden, Korrosion und anderen Beschädigungen schützen. Daher die Verpackung nicht zerstören und erst kurz vor der Montage entfernen.

Umgang mit Verpackungs-materialien	Verpackungsmaterial nach den jeweils gültigen gesetzlichen Bestimmungen und örtlichen Vorschriften entsorgen.	
	!	**VORSICHT!** **Umweltschäden durch falsche Entsorgung!** Verpackungsmaterialien sind wertvolle Rohstoffe und können in vielen Fällen weiter genutzt oder sinnvoll aufbereitet und wiederverwertet werden. Deshalb: ➢ Verpackungsmaterialien umweltgerecht entsorgen. ➢ Die örtlich geltenden Entsorgungsvorschriften beachten. Gegebenenfalls einen Fachbetrieb mit der Entsorgung beauftragen.

5.5 Transport

<table>
<tr><td>Transport von Paletten mit dem Gabelstapler

Abb. 8: Positionen Gabeln</td><td>Packstücke, die auf Paletten befestigt sind, können mit einem Gabelstapler unter folgenden Bedingungen transportiert werden:
➢ Der Gabelstapler muss entsprechend dem Gewicht der Transporteinheiten ausgelegt sein.
➢ Der Fahrer muss zum Fahren des Gabelstaplers berechtigt sein.
Anschlagen:
1. Den Gabelstapler mit den Gabeln zwischen oder unter die Holme der Palette fahren.
2. Die Gabeln so weit einfahren, dass sie auf der Gegenseite herausragen.
3. Sicherstellen, dass die Palette bei außermittigem Schwerpunkt nicht kippen kann.
4. Das Packstück anheben und den Transport beginnen.</td></tr>
</table>

Lagerung der Packstücke	Packstücke unter folgenden Bedingungen lagern: ➢ Nicht im Freien aufbewahren. ➢ Trocken und staubfrei lagern. ➢ Keinen aggressiven Medien aussetzen. ➢ Vor Sonneneinstrahlung schützen. ➢ Mechanische Erschütterungen vermeiden.

6 Installation und Erstinbetriebnahme

6.1 Sicherheit

Personal	➢ **Laborfachkraft, ausgebildeter Zahntechniker** ➢ **Elektrofachkraft**

Allgemeines		**WARNUNG!** **Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme!** Unsachgemäße Installation und Erstinbetriebnahme kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen. Deshalb: ➢ Vor Beginn der Arbeiten für ausreichende Montagefreiheit sorgen. ➢ Mit offenen scharfkantigen Bauteilen vorsichtig umgehen. ➢ Auf Ordnung und Sauberkeit am Montageplatz achten! Lose aufeinander- oder umherliegende Bauteile und Werkzeuge sind Unfallquellen. ➢ Bauteile fachgerecht montieren. ➢ Bauteile sichern, damit sie nicht herabfallen oder umstürzen.

Elektrische Anlage		**GEFAHR!** **Lebensgefahr durch elektrischen Strom!** Bei Kontakt mit spannungsführenden Bauteilen besteht Lebensgefahr. Deshalb: ➢ Vor Beginn der Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und gegen Wiedereinschalten sichern.

Eigengewicht Ofen		**VORSICHT!** **Verletzungsgefahr durch unsachgemäßes Anheben des Ofens!** Unsachgemäßes Anheben des Ofens kann aufgrund dessen hohen Eigengewichts zu Rückenbeschwerden und Verletzungen führen. Deshalb: ➢ Ofens ausschließlich wie in Kapitel *4, Aufbau und Funktion, Seite 12* beschrieben anheben. ➢ Ggf. zum Anheben des Ofens eine weitere Person hinzuziehen.

6.2 Installation

6.2.1 Hochtemperaturofen aufstellen

Den Hochtemperaturofen auf einer waagerechten Fläche aufstellen. Sicherstellen, dass die Aufstellfläche des Ofens eine für das Eigengewicht ausreichende Tragfähigkeit aufweist.

Betriebsbedingungen beachten (⇨ Kapitel *3,Technische Daten, Seite 11*).



VORSICHT!
Zündgefahr für Gegenstände in der Umgebung aufgrund hoher Gerätetemperatur!

Auch bei ordnungsgemäßem Betrieb weisen Bauteile des Keramikofens hohe Temperaturen auf. Brennbare, leichtentzündliche und explosive Materialien in der Umgebung können entzündet werden.

Deshalb:

- ➢ Sicherstellen, dass Mobiliar und Einrichtungsgegenstände nicht aus brennbaren, leichtentzündlichen oder explosiven Materialien bestehen.
- ➢ Im Aufstellungsraum des Keramikofens keine leichtentzündlichen oder brennbaren Gase oder Flüssigkeiten lagern.

6.2.2 Anschließen der Argonversorgung



Abb. 9: Argon Anschluss



VORSICHT!

- Zur Nutzung von Argon im Labor beachten Sie bitte die nationalen Sicherheitsvorschriften (Deutschland: TRGS526, insbesondere 5.2.11 Druckgasflaschen und Armaturen)
- Beim Wechsel der Ofentür von Crypton auf Cercon ist **unbedingt** die Argonzuführung zu trennen.

Das Sintern von Crypton erfordert eine sauerstoffreduzierte Atmosphäre. Diese wird mit Hilfe von Argon erzielt.

Bei Argon handelt es sich um ein Edelgas in einer Druckgas-flasche. Versehen Sie Ihre Flasche mit einem Manometer sowie einem Druckminderer.

Die Reinheit des Argons sollte mindestens 4.6= 99,996 Vol.-% betragen.

Schließen Sie die Argonleitung an die an der Ofenrückseite befindliche Argonkupplung an.

Um eine Überbeanspruchung installierter Komponenten auf dem Ofen möglichst zu vermeiden, sollte der Ausgangsdruck der Armatur der Gasflasche auf max. 10 bar ausgelegt sein.

Der Ausgangsdruck der Flaschen ist auf 7 bar einzustellen.

Um ein unkontrolliertes Austreten von Argon zu vermeiden, müssen nach der Installation die Gasleitungen und verbundenen Kupplungen auf Leckagen und sicheren Sitz überprüft werden.

Das Volumen einer Argon-Flasche reicht aus, im Falle einer Fehlfunktion einen ganzen Raum zu fluten. Für eine ausreichende Be- und Entlüftung am Aufstellungsort ist zu achten, da sonst Erstickungsgefahr besteht. Eine entsprechende Lüftung im Bodenbereich wird empfohlen, da das Gas schwerer als Luft ist. Zusätzlich sind Kanäle und Schächte gegen das Eindringen von Gas zu schützen.



WARNUNG!

- Keine Vorratsflaschen im Arbeitsraum lagern.
- Ventile gefüllter und leerer Flaschen bei Wechsel auf Dichtigkeit prüfen.
- Flaschen gegen Umfallen sichern.
- Regelmäßige Dichtheitskontrollen erforderlich!

Die entsprechenden Sicherheitsvorschriften bezüglich des Umgangs mit Druckgasen sind einzuhalten.

Während eines Crypton Sinterzyklus beträgt der Argon-Durchfluss 1,2 l/min.

Ermitteln des Füllstands der Druckgasflasche:

Der Füllstand der Druckgasflasche kann am Manometer ermittelt werden. Eine neue Argon Druckgasflasche ist mit 200 bar gefüllt. Beträgt der angezeigte Druck nur noch die Hälfte des Drucks, also 100bar, ist die Flasche zur Hälfte leer.

Beispiel:

Eine 50 Liter Druckgasflasche Argon mit einem Fülldruck von 200 bar enthält ca. 10.000 Liter Argon, davon sind ca. 9500 Liter nutzbar.

Bei einem Durchfluss von 1,2 l/min beträgt der Verbrauch pro Crypton Sinterzyklus ca. 320 Liter.

Mit einer 50 Liter Druckgasflasche Argon sind demnach ca. 30 Crypton Sinterzyklen möglich.

6.3 Anschließen an die Energieversorgung



Abb. 10: Netzanschluss

- Den Hochtemperaturofen an eine 230 V-Schutzkontakt-Steckdose anschließen.
  Hierbei auf eine sichere Schutzleiterverbindung achten! Die Schutzkontakte an der Schutzkontakt-Steckdose dürfen nicht verschmutzt sein.
  Der Stromanschluss muss bauseitig mit den erforderlichen Sicherungen (Überlast) ausgestattet sein.

  Anforderungen an elektrischen Anschluss beachten
  (⇨ Anschlusswerte in Kapitel *3, Technische Daten, Seite 11*).

6.4 Erstinbetriebnahme

6.4.1 Transportsicherung entfernen

1. Ofen mit Netzschaltereinschalten.
2. Start/Stop Taste betätigen, damit der Ofen öffnet.
2. Transportsicherung (Pappteil) vollständig entnehmen.

6.4.2 Öffnen/Schließen der Ofentür

Der Sinterofen verfügt nicht über eine ausgewiesene Lifttaste.

Die Funktion der Lifttaste wurde der 0 aus der alphanumerischen Tastatur zugeordnet.

Nach dem Einschalten des geschlossenen Ofens fährt die Ofentür maximal auf.
Mit einmaligem Drücken der Taste 0 schließt sich die Ofentür. Der komplette Verfahrweg der Tür kann durch erneutes Drücken der Taste 0 unterbrochen werden - die Position der Tür wird ’eingefroren‘.
Durch nochmaliges Drücken der Taste 0 lässt sich die Tür wieder absenken.

Daraus ergibt sich folgender Bewegungsablauf:

Drücken der Taste 0 im geöffneten Zustand -> Tür schließt
Erneutes Drücken der Taste 0 -> Türbewegung stoppt
Erneutes Drücken der Taste 0 -> Tür öffnet
Erneutes Drücken der Taste 0 -> Türbewegung stoppt
Erneutes Drücken der Taste 0 -> Tür schließt

Diese Funktionseingaben können beliebig oft wiederholt werden.

Hinweis: Die Funktion ist **nicht** mehr abrufbar, sobald ein Programm gestartet wurde.

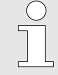
6.4.3 Ofenparameter einstellen

Der Hochtemperaturofen wird werkseitig

- mit gestellter Uhrzeit
- mit Standard-Parametern

ausgeliefert.

Bei der erstmaligen Inbetriebnahme gegebenenfalls die Uhrzeit und weitere Ofenparameter auf eigene Erfordernisse anpassen.



HINWEIS!

Der Regler nimmt keine automatische Sommer-/Winterzeitumstellung vor.

Parameter-Modus anwählen und verlassen

1. Bereitschaftsbildschirm aktivieren (⇨*Kapitel 7, Bedienung, Seite 23*).
2. Taste **F** drücken.
   In der Anzeige erscheint der Parameter-Dialog.

Taste	Funktion
S4	Anzeigesprache ändern (D, F, GB, I, E, DK, CZ, NL)
S3	Tonsignal ein- und ausschalten
S2	Wochentag, Uhrzeit anpassen (Tag, hh:mm)
S1	Zweite Dialogseite anwählen



Abb. 11: Parameter-Dialog, erste Seite

Abb. 12: Parameter-Dialog, zweite Seite

3. Parameter mit Taste **S1** – **S4** anwählen und ändern.
4. Ggf. Zahlenwerte über Ziffernblock eingeben.
5. Parameter-Dialog nach Anpassung der Parameter durch Drücken der Taste **S1** verlassen.

7 Bedienung

Personal

- **Laborfachkraft, ausgebildeter Zahntechniker**

7.1 Sicherheit

Grundlegendes



WARNUNG!
Verletzungsgefahr durch unsachgemäße Bedienung!

Unsachgemäße Bedienung kann zu schweren Personen- oder Sachschäden führen.

Deshalb:

- ➢ Alle Bedienschritte gemäß den Angaben dieser Betriebsanleitung durchführen.
- ➢ Vor Beginn der Arbeiten sicherstellen, dass alle Abdeckungen und Sicherheitseinrichtungen installiert sind und ordnungsgemäß funktionieren.
- ➢ Niemals Sicherheitseinrichtungen während des Betriebes außer Kraft setzen.



VORSICHT!
Verbrennungsgefahr durch heiße Oberflächen in der Heizkammer!

Auch ein ausgeschalteter Ofen kann von einem vorangegangenen Heizvorgang eine hohe Restwärme aufweisen. Kontakt mit heißen Oberflächen kann Verbrennungen verursachen.

Deshalb:

- ➢ Zum Einstellen und Entnehmen von Brenngut grundsätzlich ausreichend lange Beschickungszangen verwenden.
- ➢ Ausreichend wärmeisolierte Schutzhandschuhe verwenden.



VORSICHT!
Beschädigungsgefahr für Heizkammerwände und Brenngut durch Verkantung oder Klemmung bei Aufwärtsbewegung des Lifts!

Wenn das Brenngut den Rand des Tellerlifts überragt, kann es bei der Liftbewegung zwischen Teller und Ofengehäuse verkanten oder eingeklemmt werden. Dies kann zu Beschädigungen an den Heizkammerwänden und am Brenngut führen.

Deshalb:

- ➢ Sicherstellen, dass das Brenngut nicht über den Liftteller hinausragt.



VORSICHT!
Beschädigungsgefahr für Reglerelektronik durch Funkenüberschlag!

Im Heizbetrieb besteht die Gefahr, dass bei zu geringem Abstand zwischen metallischen Gegenständen und den Heizkammerwänden Potentialentladungen stattfinden. Diese können die Reglerelektronik des Ofens irreparabel schädigen.

Deshalb:

- ➢ Sicherstellen, dass metallische Gegenstände die Kammerwände nicht berühren.

7.2 Ofen einschalten

- ➢ Hauptschalter betätigen.

Die Netzkontrollleuchte im Hauptschalter leuchtet auf.

Nach wenigen Sekunden stellt die Anzeige im Bereitschaftsbildschirm das vor dem letzten Ausschalten ausgewählte Heizprogramm dar.
Bei erstmaliger Inbetriebnahme ist dies Programm 01.



Abb. 13: Bereitschaftsbildschirm

Die Anzeige ist folgendermaßen aufgebaut:



Heizparameter Stufe 4	Status (BEREIT), Programm-Nr. (01)
Heizparameter Stufe 3	Ofentemperatur (aktuell)
Heizparameter Stufe 2	Wochentag, Uhrzeit (aktuell)
Heizparameter Stufe 1	Voraussichtl. Fertigstellungszeitpunkt

7.3 Sintern von Crypton

(Je nach Serienausstattung <u>nicht</u> im Lieferumfang enthalten, siehe Kapitel *4.6, Lieferumfang, Seite 15*)



Abb. 14: Crypton Komponenten

Das Set zum Sintern von Crypton besteht aus folgenden Komponenten:

1. Wechseltür für Crypton
2. Bodenplatte aus Hochleistungskeramik
3. Sinterschale aus Hochleistungskeramik
4. Sinterglocke aus Hochleistungskeramik
5. Deckel für Sinterschale aus Hochleistungskeramik
6. Zirkonoxidperlen Ø=1,25mm





Abb. 15: Platzierung der Sinterobjekte

1. Keramikschale mit Zirkonoxidperlen befüllen. Die Füllhöhe sollte zwischen 1,5 und 2 cm betragen. Verwenden Sie dazu ausschließlich die Zirkonoxidperlen für Crypton (REF5355670112).

2. Zu sinternde Teile in Keramikschale legen und bis zur Präparationslinie in die Zirkonoxidperlen eindrücken.

> *HINWEIS!*
>
> *Die ZrO_2 -Perlen sind im Neuzustand weiß und verfärben sich während des Crypton-Sinterzyklus dunkel.*
>
> *Vor dem ersten Crypton-Sinterzyklus mit Sintergut müssen die Bodenplatte, die Schale, der Deckel, die Glocke und die ZrO_2 –Perlen einen Crypton-Sinterzyklus **<u>ohne</u>** Sintergut durchlaufen.*



Abb. 16: Zusammenbau der Sinterschale mit Sinterglocke

3. Keramikschale mittig auf die Bodenplatte stellen.

4. Keramikschale mit Deckel und der Sinterglocke verschließen.

5. Heizprogramm laden (Kapitel *7.7, Programmieren, Seite 29*) und mit Taste **Start/Stop** das Heizprogramm starten.
Der Lift fährt hoch und verschließt die Heizkammer.
Das Heizprogramm läuft vollautomatisch ab.

7.4 Wechseln der Ofentür

Zum Sintern von Cercon ist ein Wechsel der Ofentür notwendig. Zudem muss auch der Schlauch für die Argonzuführung der Crypton Tür abgezogen werden.

Zum Wechseln der Ofentür gehen Sie wie folgt vor:

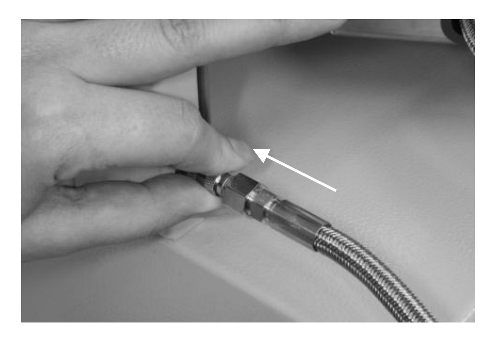


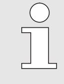
Abb.17:Entriegeln der Kupplung

1. Zum Entriegeln der Kupplung des Schlauchs für die Argonzuführung der Crypton Tür, schieben Sie den Überwurfring der Argon-Kupplung in Richtung des Ofengehäuses.



Abb.18:Entfernen der Argonzuführung

2. Ziehen Sie den Schlauch der Argonzuführung der Crypton Tür aus der Kupplung heraus.



HINWEIS!

Verbleibt der Schlauch beim Sintern von Cercon Materialien in der Kupplung, entweicht während des Sinterprozesses Argon aus der Bodenplatte der Crypton Tür.



Abb.19:Entriegelung der Tür

3. An der Unterseite der Ofentür befindet sich ein Führungsstift zur Verriegelung der Tür mit der Halterung des Ofens.

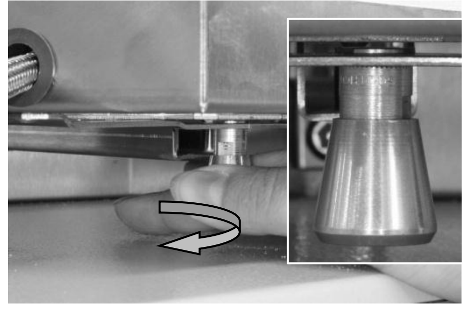


Abb.20: Entriegelung der Tür.

4. Zum Entriegeln des Führungsstifts, ziehen Sie diesen nach unten und drehen den Stift nach links.
   Der Stift ist jetzt entriegelt und arretiert. Die Ofentür kann nun nach vorne aus der Halterung gezogen werden.

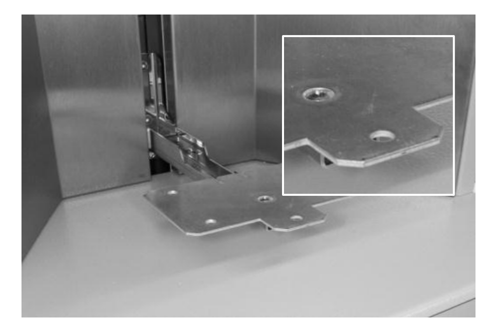


Abb. 21: Verriegelung der Tür

5. Achten Sie beim Einsetzen der Wechseltür für Cercon darauf, dass der Führungsstift der Tür in die dafür vorgesehene Aufnahme einrastet.



Abb. 22: Einbau der Tür

6. Schieben Sie die Wechseltür für Cercon bis zum Anschlag auf die Halterung des Ofens. Entriegeln Sie den Führungsstift wieder durch Drehen nach links. Ziehen Sie nun die Tür vorsichtig nach vorne, bis der Führungsstift in der dazugehörigen Aufnahme in der Halterung des Ofens einrastet.

HINWEIS!

*Rastet der Führungsstift **nicht** richtig in die Aufnahme der Halterung des Ofens ein, schließt die Tür nach dem Start eines Sinterprogramms nicht korrekt. Das Sinterprogramm wird **nicht** gestartet.*

7.5 Hinweis zum Wechsel der Türen

Wechselt man von einem Crypton-Programm zu einem Zirkon-Programm, erscheint um die Sinterglocke vor einer Programmfehlbedienung zu schützen im Display:

!Achtung!

Keramiktür eingebaut?

Diese Meldung kann, falls die richtige Tür eingesetzt wurde, mit S2 bestätigt werden.

Mit S1 kommt man wieder in die vorherige Maske und kann dann die richtige Tür einsetzen.

Bei erneutem Programmaufruf erscheint dann wieder die Abfrage.

7.6 Sintern von Cercon

(Je nach Serienausstattung **nicht** im Lieferumfang enthalten; siehe Kapitel *4.6, Lieferumfang, Seite 15*)

1.

2.



3.



4.



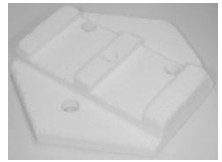


Abb. 23: Cercon Komponenten.

Das Set zum Sintern von Cercon besteht aus folgenden Komponenten:

1. Wechseltür für Cercon
2. Deckel Speed-Sinterschale
3. Ring Speed-Sinterschale
4. Boden Speed-Sinterschale
5. Aluminiumoxidperlen Ø=1,2mm
6. Adapterplatte für große Brücken > 8 Glieder



Abb. 24: Platzierung der Sinterobjekte

1. Setzen Sie den Ring der Speed-Sinterschale auf den Boden befüllen die Schale mit Aluminiumoxidperlen. Die Füllhöhe sollte zwischen 1 und 1,5 cm betragen. Verwenden Sie dazu ausschließlich die Aluminiumoxidperlen für Cercon (REF 53 5557 0153).

2. Zu sinternde Teile auf die Aluminiumoxidperlen legen und leicht eindrücken, so dass alle Teile einer Brücke gleichermaßen mit Aluminiumoxidperlen unterstützt sind.



Abb. 25: Platzierung der Speed-Sinterschale.

3. Platzieren Sie die Speed-Sinterschale mit Deckel auf den Abstandsstiften der Wechseltür für Cercon.

HINWEIS!

Bewegen Sie die Speed-Sinterschale nur durch Anfassen der Bodenplatte, da Boden, Ring und Deckel der Speed-Sinterschale nicht mechanische mit einander fixiert sind.

Andernfalls fällt die Schale auseinander und die Objekte könnten beim Herunterfallen von der Bodenplatte Schaden nehmen.



Abb. 26: Platzierung Brücken mit Sinterbalken >8 Gliedern.

Brücken mit einer Größe von mehr als 8 Gliedern werden mit Hilfe einer speziellen Sintervorrichtung für große Brücken auf dem Brenntisch platziert.
Es können maximal 2 große Brücken in einem Sinterdurchgang gesintert werden.

7.7 Programmieren

Folgende Sinterprogramme für die Materialien Crypton, Cercon base und Cercon ht sind im Ofen vorprogrammiert:

Programmnr.:	Material	Dauer	End-temperatur	Verwendung
1 Crypton 1	Crypton	ca. 4,5h	1280°C	Sintern von Kronen und Brücken aus Crypton mit Sinterglocke.
2- - -	frei	frei	frei	frei
3 Cercon base speed ≤ 6 Units	Cercon base, colored, light, medium	ca. 2,5h	1490°C	Speed-Sinterschale mit Abdeckung bis 6-gliedrige Brücken
4 Cercon base	Cercon base, colored, light, medium	ca. 5h	1470°C	Speed-Sinterschale mit Abdeckung bis 8-gliedrige Brücken
5 Cercon base ≥ 9 Units	Cercon base, colored, light, medium	ca. 14h	1470°C	Großspannige Brücken > 8 Gliedern mit Adapterplatte. Maximal 2 großspannige Brücken.
6 Cercon ht speed ≤ 6 Units	Cercon ht white, light, medium	ca. 3h	1520°C	Speed-Sinterschale mit Abdeckung bis 6-gliedrige Brücken
7 Cercon ht	Cercon ht white, light, medium	ca. 5,5	1520°C	Speed-Sinterschale mit Abdeckung bis 8-gliedrige Brücken
8 Cercon ht ≥ 9 Units	Cercon ht white, light, medium	ca. 14h	1520°C	Großspannige Brücken > 8 Gliedern mit Adapterplatte. Maximal 2 großspannige Brücken.
9 - - -	frei	frei	frei	frei
10 Service-brand	Servicebrand	ca. 14,5h	1540°C	Reinigung der Ofenkammer und Wiederaufbau der Siliziumoxidschicht der Heizelemente
11-30	frei	frei	frei	frei

Heizprogramm laden

Der Bereitschaftsbildschirm stellt immer die Stufen und Heizparameter des aktuell geladenen Programms dar.
Um die Stufen und Parameter eines bestehenden Heizprogramms anzuzeigen und einzustellen, muss es zuvor aus dem Speicher geladen werden.



HINWEIS!

Um ein neues Heizprogramm anzulegen und später zu speichern, immer zuerst eine freie Programmnummer laden.



Abb. 27: Laden-Dialog

1. Taste **Laden** drücken. Die Anzeige springt zum Laden-Dialog um.
2. Programmnummer über Zifferntastenblock eingeben.
3. Zum Laden Taste **S2** drücken oder
4. Zum Abbrechen Taste **S1** drücken.

Nach Bestätigung oder Abbruch des Ladevorgangs springt die Anzeige vom Laden-Dialog zurück zum Bereitschaftsbildschirm.

Heizprogramm erstellen

Der Regler bietet die Möglichkeit ab dem Programmplatz 11, das Aufheizen des Sinterofens in 1 – 4 Heizstufen als Heizprogramm festzulegen.

Um ein freies Programm zu bearbeiten, wie folgt vorgehen:

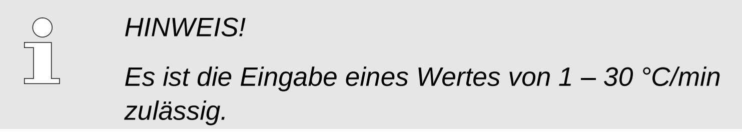
Erste Heizstufe:

Heizparameter einstellen



Abb. 28: Aufheizgeschwindigkeit eingeben

1. Taste **S1** drücken. Der Cursor blinkt in der Spalte " /min".
2. Aufheizgeschwindigkeit über Zifferntastenblock eingeben.



HINWEIS!

Es ist die Eingabe eines Wertes von 1 – 30 °C/min zulässig.

Nach der Eingabe springt der Cursor automatisch in die Spalte " " und blinkt dort.



HINWEIS!

Wird innerhalb von ca. einer Minute keine Eingabe vorgenommen, springt die Anzeige automatisch zurück zur Bereitschaftsanzeige.
In diesem Fall Eingabe erneut beginnen.



Abb. 29: Temperatur eingeben

3. Temperatur über Zifferntastenblock eingeben.



HINWEIS!

Maximale Temperatur: 1650 °C.
Eingabe höherer Temperaturen beendet die Eingabe. In diesem Fall die gesamte Eingabe wiederholen.

Nach Eingabe einer vierstelligen Temperatur springt der Cursor automatisch in die Spalte "min" und blinkt dort. Sind weniger Stellen eingegeben worden, Taste **S1** einmal kurz drücken.



Abb.30: Haltezeit eingeben

4. Haltezeit über Zifferntastenblock eingeben.

> *HINWEIS!*
>
> *Maximale Haltezeit: 240 Minuten.*

Mit Eingabe aller drei Heizparameter ist eine Heizstufe festgelegt.

Weitere Heizstufen

Mit den Tasten **S2** bis **S4** können bis zu drei weitere Heizstufen festgelegt werden. Dazu Handlungsschritte 1 – 4 entsprechend für weitere Stufen ausführen.

> *HINWEIS!*
>
> *Bei nicht benötigten Stufen sicherstellen, dass alle Heizparameter auf "0" gesetzt sind.*
> *Wird Stufe 4 (**S4**) als letzte Heizstufe eingesetzt, so muss für diese eine gültige Temperatur eingegeben werden.*

Individuell angelegte Programme auf freien Programmplätzen können nicht gelöscht, sondern nur mit neuen Parametern überschrieben werden.

7.8 Heizprogramm speichern

Der Regler kann bis zu 30 unterschiedliche Heizprogramme speichern.



> *HINWEIS!*
>
> *Ein Programm wird vom Regler immer unter der Programmnummer abgespeichert, unter der es vorher geladen worden ist.*
> *Gespeicherte Heizprogramme bleiben auch nach dem Ausschalten des Laborofens erhalten.*



Abb. 31: Speichern-Dialog

1. Taste **Speichern** drücken.
   Die Anzeige springt zum Speichern-Dialog um.
2. Zum Speichern Taste **S2** drücken oder
3. Zum Abbrechen Taste **S1** drücken.

Nach Bestätigung oder Abbruch des Speichervorgangs springt die Anzeige vom Speichern-Dialog zurück zum Bereitschaftsbild-schirm.

Kommentar eingeben

Um Programme eindeutig zu kennzeichnen, kann jedem Heiz-programm ein Kommentar zugewiesen werden, der aus bis zu 4 Zeilen zu je 11 Zeichen besteht. Dies erleichtert das Auffinden eines gewünschten Heizprogramms, wenn eine größere Anzahl von Heizprogrammen im Speicher des Reglers abgelegt ist.



Abb. 32: Kommentareingabe

1. Taste **Speichern** drücken.
   Die Anzeige springt zum Speichern-Dialog um.
2. Taste **F** mehrmals drücken.
   An der Cursormarke erscheinen nacheinander die Buchstaben "A", "B" usw. Nach Erreichen des Buchstabens "Z" beginnt die Buchstabenauswahl erneut bei "A".
   Zifferntaste drücken, um eine Ziffer einzugeben.
3. Gewünschten Buchstaben mit Taste **S4** auswählen. Der Cursor springt automatisch eine Stelle weiter.
4. Buchstaben- und Ziffernauswahl wiederholen, bis der gewünschte Kommentar fertig erstellt ist
   (hier beispielhaft: "CERCON BASE SPEED 1450C").
5. Ein Zeilenumbruch wird mit Taste **S3** durchgeführt.
6. Heizprogramm speichern wie oben beschrieben.

7.9 Heizprogramm starten und anhalten

Um ein geladenes Programm zu starten, folgendermaßen vorgehen:



Abb. 33: Anzeige Ablauf

1. Zum Starten des Heizprogramms Taste **Start/Stop** drücken.
   Die Status-Anzeige wechselt von "BEREIT" auf "ABLAUF".

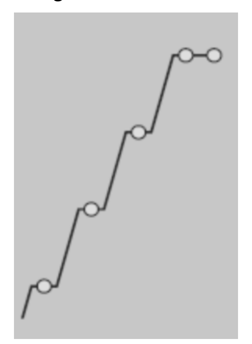


Abb. 34: Stufen-Anzeige

Die blinkenden und leuchtenden LED in der Stufenanzeige stellen den Prozessablauf des Heizprogramms zusätzlich visuell dar:

- LED blinkt: Ofen heizt
- LED leuchtet: Heizstufe ist erreicht

2. Zum Anhalten des Heizprogramms Taste **Start/Stop** erneut drücken. Die Status-Anzeige wechselt von "ABLAUF" auf "BEREIT".
   Erneutes Drücken der Taste **Start/Stop** startet das Heizprogramm neu.

7.10 Heizprogramm automatisch starten

Der Ofen kann über eine integrierte Zeitschaltuhr automatisch so eingeschaltet werden, dass das aktuell geladene Heizprogramm zu einem vorgegebenen Fertigstellungszeitpunkt beendet ist.

Mit der Zeitschaltuhr wird der Fertigstellungszeitpunkt durch Wochentag und Uhrzeit festgelegt.

1. Programm auswählen (⇨ Abschnitt *Programm laden*).
2. Zeitschaltuhr mit Taste **Timer** aktivieren. Die Anzeige springt vom Bereitschaftsbildschirm in den Autostart-Dialog um.



HINWEIS!

Der Laborofen befindet sich bei aktivierter Zeitschaltuhr (Autostart-Dialog geöffnet) in einem Wartezustand, bis

- *die Zeitschaltuhr mit Taste* **Timer** *deaktiviert wird oder*
- *die Zeitschaltuhr das Heizprogramm startet.*



Abb. 35: Autostart-Dialog

Aufbau der Anzeige:

	Status (AUTOST), Programm-Nr. (P01)
	Ofentemperatur (aktuell)
	Wochentag, Uhrzeit (aktuell)
Einschaltzeitpunkt (von Regler errechnet)	Wochentag, Uhrzeit (gewählter Fertigstellungszeitpunkt)



Abb. 36: Wochentag, Uhrzeit festlegen

3. Taste **S1** drücken. Der Cursor springt in das Feld zur Festlegung des Fertigstellungszeitpunktes.
4. Wochentag (Mo = 1, Di = 2, …) über Zifferntastenblock eingeben (hier beispielhaft: Donnerstag, 08:30 Uhr).
5. Uhrzeit (hh:mm) über Zifferntastenblock eingeben.

Die Zeitschaltuhr des Hochtemperaturofens ist hiermit aktiviert und programmiert. Die Zeitschaltuhr beginnt das Heizprogramm automatisch am errechneten Einschaltzeitpunkt (in Abb. beispielhaft: Mittwoch 15:18 Uhr).

7.11 Ofenkammer schließen / öffnen

Der Sinterofen verfügt nicht über eine ausgewiesene Lifttaste.

Die Funktion der Lifttaste wurde der 0 aus der alphanumerischen Tastatur zugeordnet.

Nach dem Einschalten des geschlossenen Ofens fährt die Ofentür maximal auf.
Mit einmaligem Drücken der Taste 0 schließt sich die Ofentür. Der komplette Verfahrweg der Tür kann durch erneutes Drücken der Taste 0 unterbrochen werden - die Position der Tür wird 'eingefroren'.
Durch nochmaliges Drücken der Taste 0 lässt sich die Tür wieder absenken. (s. auch Punkt 6.4.2).

7.12 Ofen ausschalten

- Zum Ausschalten des Ofens Netzschalter betätigen.
  Die Netzkontrollleuchte im Netzschalter erlischt.

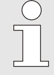


VORSICHT!
Verbrennungsgefahr durch Restwärme des Hochtemperaturofens!

Auch bei einem ausgeschalteten Ofen kann die Heizkammer eine beträchtliche Restwärme aufweisen. Es besteht Verbrennungsgefahr an den Heizkammerwänden, an den Ofenaußenseiten und am Ofenlift.

Deshalb:

Vor Arbeiten am Ofen sicherstellen, dass dieser ausreichend abgekühlt ist.



HINWEIS!

Nach dem Ausschalten des Ofens läuft das Kühlgebläse weiter, bis im Ofeninneren eine ausreichend niedrige Temperatur erreicht ist.
Netzstecker nicht ziehen, solange das Kühlgebläse läuft.

8 Zusatzfunktionen

8.1 Speed-Sintern mit Cercon Materialen

Mit dieser Option lassen sich Sinterprozesse in 90 min fahren. Hierbei sind Aufheiz- und Abkühlraten von 70°C/min möglich.

HINWEIS!

Speed-Sinterprogramme 3 und 6 für Cercon base und ht sind lediglich für eine Brückenspanne von bis zu 6 Gliedern geeignet.

Bei Speed-Sinterprogrammen für Cercon Materialien, müssen ausschließlich die mitgelieferten Speed-Sinterschalen verwendet werden. Standardschalen sind für Aufheizraten > 30°C/min nicht geeignet.



Abb. 37: Speed Programm

Zum Speed-Sintern von Cercon Materialien sind die Sinterprogramme 3 oder 6 vorprogrammiert.

Die Speed-Sinterprogramme eignen sich für Einzelkronen und Brücken bis zu 6 Glieder.



HINWEIS!

Sobald der Ofen im heißen Zustand die Ofentür öffnet, blinkt das Display zur Warnung vor einer zu heißen Schale.

Die Warnung erlischt, wenn die Ofentemperatur unter 280 °C gesunken ist. Bei dieser Temperatur ist gewährleistet, dass die Sinterschalen eine maximale Temperatur von 105 °C haben.

8.2 Speed Sinterprogramme erstellen

Mit dieser Option lassen sich Sinterprozesse in 90 min fahren. Hierbei sind Aufheiz- und Abkühlraten von 70°C/min möglich.



HINWEIS!

Bei Speed-Sinterprogrammen müssen ausschließlich die mitgelieferten Speed-Sinterschalen verwendet werden. Standardschalen sind für Aufheizraten > 30°C/min nicht geeignet.



Abb. 38 Speed Programm erstellen

Funktion der Programmstufen

S1 Aufheizen bis zu einer Zwischentemperatur mit Haltezeit.

S2 Aufheizen bis zur Sintertemperatur mit Haltezeit.

S3 Abkühlen mit sukzessivem Öffnen der Tür (hier beispielhaft ab 1100°C bis 750°C).

Einstellbarer Maximalwert: 1100°C.

S4 Türöffnungstemperatur (hier beispielhaft 750°C).

Einstellbarer Maximalwert: 750°C.

Die Programmierung erfolgt wie in Abschnitt 7.4 beschrieben.



HINWEIS!

Sobald der Ofen im heißen Zustand die Ofentür öffnet, blinkt das Display zur Warnung vor einer zu heißen Schale.

Die Warnung erlischt, wenn die Ofentemperatur unter 280 °C gesunken ist. Bei dieser Temperatur ist gewährleistet, dass die Sinterschalen eine maximale Temperatur von 105 °C haben.

Der Ofen erkennt durch die Eingabe des Gradienten der Stufe „S4“ zwischen 31°C/min. und 70°C/min, dass es sich um ein Schnell-Sinterprogramm handelt. In der Stufe „S3“ wird hierbei der Startpunkt für die langsame Türöffnung programmiert. Die maximale Temperatur beträgt hierbei 1100 °C.

In der Stufe „S4“ wird die Tür langsam bis auf einen Maximalwert von 10 cm geöffnet. Bei einer maximalen Temperatur von 750 °C lässt sich die Tür dann komplett öffnen.

Die maximal programmierbare Temperatur des Ofens beträgt 1650 °C.

8.3 Sinterprogramme mit optimierter Abkühlphase



Abb. 39: Speed Programm

Als Sinterprogramme für Einzelkronen und Brücken bis zu 8 Gliedern aus Cercon base und ht sind die Sinterprogramme 4 und 7 vorprogrammiert.

Die Sinterprogramme für Cercon base und ht besitzen eine optimierte Abkühlphase.

Dadurch ist es möglich den Sinterprozess für Einzelkronen und Brücken bis zu 8 Gliedern auf ca. 5 Stunden zu reduzieren.

HINWEIS!

Sobald der Ofen im heißen Zustand die Ofentür öffnet, blinkt das Display zur Warnung vor einer zu heißen Schale.

Die Warnung erlischt, wenn die Ofentemperatur unter 280 °C gesunken ist. Bei dieser Temperatur ist gewährleistet, dass die Sinterschalen eine maximale Temperatur von 105 °C haben.

9 Störungen

Im folgenden Kapitel sind mögliche Ursachen für Störungen und die Arbeiten zur ihrer Beseitigung beschrieben.

Bei Störungen, die durch die nachfolgenden Hinweise nicht zu beheben sind, den Hersteller kontaktieren (⇨*Service-Adresse, S. 4*).

9.1 Sicherheit

Personal

- Die hier beschriebenen Arbeiten zur Störungsbeseitigung können, soweit nicht anders gekennzeichnet, durch den Bediener ausgeführt werden.
- Einige Arbeiten dürfen nur von speziell ausgebildetem Fachpersonal oder ausschließlich durch den Hersteller ausgeführt werden, darauf wird bei der Beschreibung der einzelnen Störungen gesondert hingewiesen.
- Arbeiten an der elektrischen Anlage dürfen grundsätzlich nur von Elektrofachkräften ausgeführt werden.

Persönliche Schutzausrüstung



HINWEIS!

Auf Schutzausrüstung, die bei bestimmten Arbeiten zu tragen ist, wird in den Warnhinweisen dieses Kapitels gesondert hingewiesen.

Elektrische Anlage



GEFAHR!
Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Kontakt mit spannungsführenden Baugruppen besteht Lebensgefahr.

Deshalb:

- Vor Beginn aller Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und den Netzstecker ziehen.

Restwärme



VORSICHT!
Verbrennungsgefahr durch Restwärme des Ofens!

Auch bei einem ausgeschalteten Ofen kann die Heizkammer eine beträchtliche Restwärme aufweisen. Es besteht Verbrennungsgefahr an den Heizkammerwänden und am Lift.

Deshalb:

- Vor Arbeiten am Ofen sicherstellen, dass dieser ausreichend abgekühlt ist. Der Ofen benötigt mindestens 12 Stunden, um von Maximaltemperatur auf annähernd Zimmertemperatur abzukühlen.

9.2 Störungsanzeigen

Anzeige

Die Anzeige stellt bei Störungen der Elektronik Fehlermeldungen im Klartext dar. Diese sind in der Störungstabelle aufgelistet.

9.3 Störungstabelle

Störung	Ursache	Fehlerbehebung	Behebung durch
Falsche Uhrzeit	Uhrzeit im Regler falsch gespeichert	Uhrzeit korrekt einstellen (⇨ Kapitel *Erstinbetriebnahme*).	Bediener
Ofen startet nicht automatisch	Stromausfall/Unterbrechung der Stromzufuhr	Netzanschluss auf Unterbrechungsfreiheit überprüfen. Ggf. Elektrofachkraft verständigen.	
Keine Anzeige, Netzkontrollleuchte leuchtet, beim Einschalten leuchten die Stufen-LED nicht auf	defekte Schutzsicherung	Ofen ausschalten, 10 Sek. warten, erneut einschalten. Bei wiederholter Fehlfunktion Service verständigen.	
Keine Anzeige, Netzkontrollleuchte leuchtet nicht	keine Netzspannung vorhanden	Bauseitige Sicherungen überprüfen, Anschlussleitung überprüfen. Ggf. Elektrofachkraft verständigen.	Bediener
Anzeige: "Sicherheitsabschaltung"	Ofentemperatur beträgt über 1650 °C	Ofen ausschalten und abkühlen lassen. Bei wiederholtem Auftreten der Störung Service verständigen.	
Stücke aus Türfüllung ausgebrochen, sonstige Beschädigung der Türfüllung	Unsachgemäße Behandlung der Türfüllung	Türfüllung auswechseln.	
Anzeige: "Sensor + <-> -"	Ofeninnenraum ist deutlich kälter als Raumtemperatur	Ofentür öffnen, um Kammerinnenraum Raumtemperatur annehmen zu lassen.	
	Thermoelement falsch angeschlossen/verpolt	Thermoelement-Anschlüsse wechseln.	Elektrofachkraft, Service
Anzeige: "Sensor defekt"	defektes Thermoelement	Thermoelement austauschen.	
	lockere Thermoelement-Anschlüsse	Thermoelement-Anschlüsse nachschrauben.	
Heizprogramme und Uhrzeit werden nicht dauerhaft gespeichert	defekter Regler	Regler austauschen.	
Keine Anzeige, Netzkontrollleuchte leuchtet, beim Einschalten leuchten die Stufen-LED kurz auf	defekte Anzeige	Regler austauschen.	

Störung	Ursache	Fehlerbehebung	Behebung durch
Stufen-LED blinkt, Ofen heizt jedoch nicht	defekte Heizung	Heizung auf Durchgang prüfen. Heizkammer austauschen.	
Ofen löst bauseitigen FI-Schalter aus	defekte Heizung	Heizung auf Durchgang prüfen. Heizkammer austauschen.	
	zu empfindlicher FI-Schalter	FI 30 mA einbauen	
Anzeige: "Tür auf", obwohl Ofentür geschlossen ist (Lift oben)	Türendschalter klemmt oder ist defekt	Sichtprüfung am Türschalter. Service verständigen.	Service

9.4 Systeminformationen zur Fehlerdiagnose

➢ Ausführung durch Bediener

Bei Störungen der Reglerelektronik und Unregelmäßigkeiten in der Reglersoftware ist die Verständigung des Service erforderlich (⇨ *Störungstabelle, Seite 39*).

Der Service benötigt zur näheren Fehlerdiagnose genaue System-informationen und wird diese beim Anwender abfragen:

- Seriennummer
- Hardware-Version
- Software-Version

Systeminformationen wie folgt abrufen:

1. Ofen mit Netzschalter einschalten.
   Es erscheinen für ca. 3 Sekunden Zahlenwerte und/oder Texte in der Anzeige.
2. Diese Angaben notieren und dem Service mitteilen.

10 Wartung und Reinigung

10.1 Sicherheit

Personal

- ➢ Die hier beschriebenen Wartungsarbeiten können durch den Bediener ausgeführt werden.

Restwärme



VORSICHT!
Verbrennungsgefahr durch Restwärme des Ofens!

Auch bei einem ausgeschalteten Ofen kann die Heizkammer eine beträchtliche Restwärme aufweisen. Es besteht Verbrennungsgefahr an den Heizkammerwänden und der Ofentür.

Deshalb:

- ➢ Vor Arbeiten am Ofen sicherstellen, dass dieser ausreichend abgekühlt ist. Der Ofen benötigt mindestens 12 Stunden, um von Maximaltemperatur auf annähernd Zimmertemperatur abzukühlen.

Elektrische Anlage



GEFAHR!
Lebensgefahr durch elektrischen Strom!

Bei Kontakt mit spannungsführenden Baugruppen besteht Lebensgefahr.

Deshalb:

- ➢ Vor Beginn aller Arbeiten elektrische Versorgung abschalten und den Netzstecker ziehen.

10.2 Wartungsplan

In den nachstehenden Abschnitten sind die Wartungsarbeiten beschrieben, die für einen optimalen und störungsfreien Betrieb erforderlich sind.

Bei Fragen zu Wartungsarbeiten und -intervallen den Hersteller kontaktieren (⇨ Service-Adresse, Seite 4).

Intervall	Wartungsarbeit	Auszuführen durch
täglich, bei Bedarf	Heizkammer und Liftteller reinigen	Bediener

10.3 Wartungsarbeiten

10.3.1 Heizkammer und Liftteller reinigen

- ➢ Heizkammer und Liftteller immer sauber halten. Aschereste und sonstige Fremdkörper regelmäßig mit einer weichen Bürste entfernen.

10.4 Reinigung

Die Oberfläche des Gerätes kann mit einem feuchten, aber nicht nassen Tuch gereinigt werden.

Die Isoliersteine der Tür sowie die NEM Glocke können vorsichtig mit einem Pinsel von Schmutz befreit werden.

11 Demontage und Entsorgung

Nach dem Gebrauchsende das Gerät demontieren und einer umweltgerechten Entsorgung zuführen.

11.1 Sicherheit

Personal

- Die hier beschriebenen Demontagearbeiten können durch den Bediener ausgeführt werden.

Restwärme



VORSICHT!
Verbrennungsgefahr durch Restwärme des Hochtemperaturofens!

Auch bei einem ausgeschalteten Ofen kann die Heizkammer eine beträchtliche Restwärme aufweisen. Es besteht Verbrennungsgefahr an den Heizkammerwänden und am Lift.

Deshalb:

- Vor Arbeiten am Ofen sicherstellen, dass dieser ausreichend abgekühlt ist. Der Ofen benötigt mindestens 12 Stunden, um von Maximaltemperatur auf annähernd Zimmertemperatur abzukühlen.

11.2 Demontage

Zur Demontage des Hochtemperaturofens:

- Hochtemperaturofen ausschalten und vom Netz trennen.

11.3 Entsorgung

Das Gerät ist ein Elektrogerät nach dem „Gesetz über das Inverkehrbringen, die Rücknahme und die umweltverträgliche Entsorgung von Elektro- und Elektronikgeräten" (ElektroG). Es wurde gesetzeskonform gekennzeichnet und mit dem folgenden Symbol versehen:



Das Gerät ist nicht für den privaten Gebrauch vorgesehen. Es wird für den gewerblichen Bereich hergestellt und geliefert und ist von dem Endnutzer nach den Bestimmungen des ElektroG ordnungsgemäß zu entsorgen.

12 EG-Konformitätserklärung

DeguDent GmbH

Rodenbacher Chaussee 4

63457 Hanau

Deutschland

Hiermit erklären wir die Konformität des Sinterofens

Multimat2Sinter

mit den grundlegenden Anforderungen der folgenden EG-Richtlinien:

1. **Richtlinie 2011/65/EG zur Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)**
2. **Richtlinie 2002/96/EG über Elektro- und Elektronik-Altgeräte (WEEE)**
3. **Maschinenrichtlinie 2006/42/EG**
4. **Niederspannungsrichtlinie 2006/95/EG**
5. **EMV-Richtlinie 2004/108/EWG**

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

DIN EN 61010-1: 2002-08

DIN EN 61010-2-010: 2004-06

DIN EN 61326-1: 2006-10

Hanau, 27.02.2013

Dr. Udo Schusser
Leiter Forschung und Entwicklung

Hanau, 27.02.2013

Dr.Bernhard Kraus
Leiter Qualitätsmanagement

REV 2014-03



